

PAT-NO: JP411023804A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11023804 A

TITLE: ELECTRICALLY CONDUCTIVE ANTIREFLECTION FILM

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an electrically conductive antireflection film having a thin film shape, high electric conductivity, high visible light transmissivity, low visible light reflectance, high moisture resistance and superior aging stability.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: The electrically conductive antireflection film 2 comprises a silver-base thin film 23 and transparent thin oxide films 21, 22, 24, 25 holding the silver-base thin film 23. The transparent thin oxide films 21, 22, 24, 25 are made of a quaternary mixed oxide contg. tin oxide, indium oxide, cerium oxide and gallium oxide, the concn. of indium or tin in the films 21, 22, 24, 25 varies in the thickness direction and the silver-base thin film 23 contains ≥ 1.5 at.% elemental gold.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-23804

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	F I
G 0 2 B 1/11		G 0 2 B 1/10 A
B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02 1 0 3
	9/00	9/00 A
G 0 2 B 1/10		G 0 2 F 1/1335 5 1 0
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 9 F 9/00 3 0 9 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-181072

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月7日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 福吉 健蔵

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(72) 発明者 古屋 明彦

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

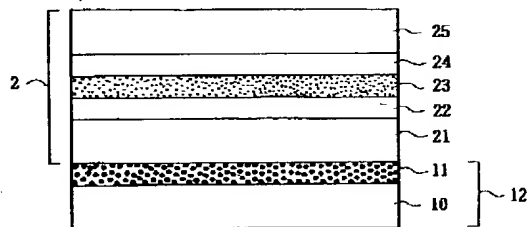
刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 導電性反射防止膜

(57) 【要約】

【課題】 薄膜で導電性と可視光線透過率が高く、かつ可視光反射率も低く、しかも耐湿性が強く、経時安定性に優れた導電性反射防止膜を提供する。

【解決手段】 銀系薄膜と、銀系薄膜を挟持する透明酸化物薄膜とからなる導電性反射防止膜において、透明酸化物薄膜が、酸化スズ、酸化インジウム、酸化セリウム、および酸化ガリウムを含有する4元系の混合酸化物から成り、かつ、透明酸化物薄膜の厚み方向にインジウムあるいはスズの濃度が異なっており、銀系薄膜には1.5at. % (原子パーセント) 以上の金元素を含有せしめたことを特徴とする導電性反射防止膜。



【特許請求の範囲】

【請求項1】銀系薄膜と、銀系薄膜を挟持する透明酸化物薄膜とからなる導電性反射防止膜において、透明酸化物薄膜が、酸化スズ、酸化インジウム、酸化セリウム、および酸化ガリウムを含有する4元素の混合酸化物から成り、かつ、透明酸化物薄膜の厚み方向にインジウムあるいはスズの濃度が異なり、銀系薄膜には1.5at%（原子パーセント）以上の金元素を含有せしめたことを特徴とする導電性反射防止膜。

【請求項2】銀系薄膜を挟持する透明酸化物薄膜のうち少なくとも片側の透明酸化物薄膜が、インジウムあるいはスズ濃度の異なる2つの層よりなり、かつ、銀系薄膜より遠ざかる方向にインジウムあるいはスズ濃度が高くなるように配設したことを特徴とする請求項1に記載の導電性反射防止膜。

【請求項3】銀系薄膜が、銀に金、銅、パラジウム、プラチナの1種以上を添加した銀合金であることを特徴とする請求項1または2に記載の導電性反射防止膜。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイ装置の表示画面に設けられた偏光フィルムまたは光制御膜などの上に好適に適用される導電性反射防止膜に係わり、特に、可視光の反射防止性能と外部電磁波の遮断性能とに優れた導電性反射防止膜の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイ装置は、画素毎に電圧の印加を行える電極が配置された一対の電極板と、これら電極板間に封入された液晶物質とでその主要部が構成され、上記両電極間に電圧を印加することにより液晶物質の配向状態を画素毎に変化させてこの液晶物質を透過する光の偏光面を制御すると共に、偏光フィルムによりその透過、不透過を制御して画面表示を行うものである。なお、表示画面表面には一般に上記偏光フィルムや、表示光の位相を補償する位相差フィルム等が設けられており、これら偏光フィルムの表面には、外部から飛来する電磁波を遮断するため、酸化インジウムおよび酸化スズの混合物からなる薄膜（以下、ITO薄膜という）から構成される透明電磁波シールド膜が設けられていることがある。

【0003】ところで、液晶表示装置は室内、屋外に限らず明いところで使用されることが多く、外光が液晶表示装置の表示画面に入射するといえる。そして、この入射光の一部は上記偏光フィルム等やその表面に設けられたITO薄膜により正反射され、この正反射光が光源の虚像を表示画面中に再生したり、あるいは上記正反射光が表示光に混合してその表示品質を低下させる場合がある。

【0004】この様な欠点を防止し、表示画面中の光像

の虚像の再生を防止するため、上記偏光フィルム等の表面に凹凸を設け、入射光を散乱させる手段が提案されている。しかしながら、このような手段によれば光源の虚像の再生を防止することは可能であるが、その光反射率を低下させることができず、反射光が表示光に混合して表示品質を低下させることを防止することができない。

【0005】このため、近年、上記偏光フィルム等の光反射率自体を低下させることにより、表示光に混合される上記反射光を低減させて、表示画面の品質を向上させる技術が求められるようになった。特に反射型液晶ディスプレイ装置においては、上記外光等を液晶ディスプレイ装置に入射させ、装置背面に設けられた光反射材料で反射させて表示光とするため、この表示光の強度を大きくすることができず、強い反射光の存在がそのまま表示品質に大きく影響することから、光反射率として0.5%以下という極めて低いものが求められている。

【0006】ところで、従来、優れた光反射防止性能を有する反射防止膜としては、例えば高屈折率の TiO_2 （酸化チタン）薄膜と低屈折率の SiO_2 （酸化ケイ素）薄膜とを、交互に、合計層数4～12層に達するまで積層して構成される無機多層反射防止膜が知られており、この無機多層反射防止膜は極めて優れた反射防止性能を有し、光反射率を0.5%以下に抑えることも可能である。

【0007】他方、透明な電磁波シールド膜として、銀薄膜の表裏にITO薄膜を積層して構成される多層薄膜が提案されており（特開昭63-173395号公報）、この多層薄膜は優れた導電性、電磁波遮断性能を有しているといえる。

【0008】しかしながら、上記無機多層反射防止膜においては、これを構成する SiO_2 薄膜や TiO_2 薄膜は導電性がないため、外部から飛来する電磁波を遮断することができず、これら外部電磁波の侵入により液晶表示装置が誤動作を起こす恐れがあるという問題があった。

【0009】加えて、特開昭63-173395号公報に提案されている、 $(ITO/Ag/ITO)$ の層構成は、この光学特性上の問題点ばかりではなく、湿度に弱く、室内放置で簡単にシミが発生し、この3層成分が水分存在下で破壊されてしまうという重欠点があるといえる。銀薄膜を挟持する構成の酸化物は、ITOの他、酸化インジウム単体、酸化スズ単体、酸化亜鉛などが選ばれ、これらにより熱線反射膜用途への試みがなされている。しかし、いずれもITOと同様、耐湿性に問題があるといえる。

【0010】この問題を解決するために本発明者らは、平成9年特許願第20242号にて、銀系薄膜と、銀系薄膜を挟持する透明酸化物薄膜とからなる3層構成の導電性反射防止膜において、透明酸化物薄膜が、酸化スズ、酸化セリウム、および酸化ガリウムを含有する3元

系の混合酸化物から成り、かつ、銀系薄膜に 1.5at% (原子パーセント) 以上の金元素を含有せしめたことを特徴とする導電性反射防止膜を提案しているものである。

【0011】かかる構成とすることで、薄膜で可視光線透過率が高く、かつ可視光反射率も低く、しかも耐湿性が強く、経時安定性に優れた導電性反射防止膜とすることができるものである。

【0012】しかるに、上記提案による導電性反射防止膜は、導電性という点から見た場合必ずしも実用上十分とはいえず、導電性反射防止膜表面(透明酸化物薄膜表面)の導電性が無いか、または、著しく低いものであった。通常、導電性反射防止膜の電磁波シールド性を高めるため、導電性反射防止膜にアースを取るものであるが、上記提案による導電性反射防止膜では、透明酸化物薄膜表面の導電性が低いため、透明酸化物薄膜表面から直接アースが取れなかった。そのため、アースをとる際、導電性反射防止膜表面の透明酸化物薄膜を削ったうえで中間層である銀系薄膜を露出し、銀系薄膜と電氣的接続を行わねばならないといえた。アースを取るために、極めて薄い層からなる導電性反射防止膜への加工は難しく、かつ、非常に手間が掛かり、また、透明酸化物薄膜を削り傷をつけるため、傷となった部位から内部に湿気が侵入する等、耐久性の面からも望ましいことではなかった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような問題点に鑑みなされたもので、その課題とするところは、薄膜で可視光線透過率が高く、かつ可視光反射率も低く、しかも耐湿性が強く、経時安定性、導電性に優れた導電性反射防止膜を提供するところにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】酸化物薄膜にて銀系薄膜を挟持する構成の導電性反射防止膜において、酸化インジウムなどの酸化物薄膜との結晶粒界では銀が移動しやすく、この銀と水分の存在で酸化物との反応が徐々に進み、構成を破壊する傾向にある。また、同時に銀の凝集が進行することが観察された。この傾向は、銀と固溶域の広い金属の金属酸化物の場合が顕著であることを見出した。酸化ガリウム、酸化インジウム、酸化スズ、酸化亜鉛単体でも、酸化物薄膜にて銀系薄膜を挟持する構成の導電性反射防止膜において耐湿性が充分ではない。

【0015】しかし、本発明者らは、酸化スズに、以下に示すような金属の酸化物を 5%以上、好ましくは 10%以上添加することにより、透明酸化物薄膜は非晶質となるため結晶粒界が無くなり、あるいは極めて微細な結晶の膜となり、また銀の粒界移動が少なくなり、酸化物薄膜にて銀系薄膜を挟持する構成の導電性反射防止膜の耐湿性を大きく改善し得る事を発見した。添加する金属には、チタン、クロム、ジルコニウム、ハフニウム、ニオ

ブ、タンタルなど高融点の遷移金属、セリウムなどのランタン系金属、ケイ素、ビスマス、ゲルマニウムなどの半金属がある。これら金属は、銀合金に対する固溶域が極めて小さいか、固溶域のない金属である。これらの酸化物の添加により耐湿性が向上する。ただし、これら銀と固溶しにくい金属の酸化物は、銀との密着力が不十分のため、銀と固溶しやすい金属の酸化物と混合して、銀系薄膜を挟持する透明酸化物薄膜とする必要がある。また、耐湿性の観点から、酸化スズ混合酸化物に酸化ガリウムを添加した非晶質の透明酸化物を用いることは、さらに好ましい。

【0016】上記金属酸化物の中で、チタン、ジルコニウム、ハフニウム、ニオブ、タンタルなどは、これらを混合することによりスパッタレート(成膜速度)が低下する問題がある。ケイ素は軽元素であり、屈折率が低いため、銀系薄膜を挟持する酸化物として用いるには、製造面で最適光学特性を得ることが比較的難しい。

【0017】化学的に安定で、スパッタレートがとれる酸化物として、酸化スズ、酸化セリウム、酸化ガリウムがあげられる。ただし、酸化スズ-酸化ガリウムの2元素の薄膜は、可視域短波長側の消衰係数が大きく、特に光の波長 500nm以下の短波長の透過率が悪くなるという問題がある。

【0018】酸化スズ-酸化セリウムの2元素では、この透過率の問題はないが、耐湿性がやや不十分である。本発明者らは、酸化スズ-酸化ガリウム-酸化セリウムの3元素とすると、2元素で抱えていた問題が無くなることを見いだした。

【0019】しかし、導電性反射防止膜を酸化スズ-酸化ガリウム-酸化セリウムの3元素とした場合、前述した(従来の技術)の項で記したように、導電性反射防止膜表面の導電性が低下するものである。そのため、本発明者らは、上記課題を解決すべくさらに鋭意検討を行ったものである。その結果、導電性反射防止膜を、酸化スズ、酸化ガリウム、酸化セリウムの3元素に加えて、導電性に富む酸化インジウムを加えた4元素とし、導電性反射防止膜のアース等の電氣的接続を行う面側に、導電性の高い酸化物層を配設し、また、銀系薄膜と接する面側には、高耐湿性の酸化物層を配設せしめることを提案するものである。より具体的には、導電性に富む酸化インジウムや酸化スズの組成比を、銀系薄膜に接する側の酸化物では低く設定し、また、外側の酸化物では高く設定するものである。

【0020】次いで、銀は、蒸着やスパッタリングなどの真空時にかかる熱やプラズマの影響で凝集しやすい。また、マイグレーション等で移動しやすく、銀を用いた電子デバイスの信頼性を損ないやすい。これを避けるために、1.5at% (原子パーセント) 以上の金元素を銀に添加することが有効である。しかし、この金元素の添加量が多くなると、3層膜の光透過率を減少させる傾向に

あり、さらに金は高価であるため、コストの点で少量添加が好ましいといえ、例えば10at%以下が好ましいといえる。以上述べたように、銀系薄膜への金元素の添加は、3層膜の導電性、光透過率を低下させることなく、移動しやすい銀の動きを抑制するため、3層膜の耐湿性向上に有効である。

【0021】すなわち、請求項1に係わる発明は、銀系薄膜と、銀系薄膜を挟持する透明酸化物薄膜とからなる導電性反射防止膜において、透明酸化物薄膜が、酸化スズ、酸化インジウム、酸化セリウム、および酸化ガリウムを含有する4元素の混合酸化物から成り、かつ、透明酸化物薄膜の厚み方向にインジウムあるいはスズの濃度が異なり、銀系薄膜には1.5at%（原子パーセント）以上の金元素を含有せしめたことを特徴とするものである。

【0022】また、請求項2に係わる発明は、銀系薄膜を挟持する透明酸化物薄膜のうち、少なくとも片側の透明酸化物薄膜が、インジウムあるいはスズ濃度の異なる2つの層よりなり、かつ、銀系薄膜より遠ざかる方向にインジウムあるいはスズ濃度が高くなるように配設したことを特徴とするものである。

【0023】銀系薄膜は、銀に、金、銅、パラジウム、プラチナ等の貴金属を添加した銀合金にて形成すると、透明酸化物薄膜で銀系薄膜を挟持する3層構成の導電性反射防止膜の信頼性を向上せしめることができる。例えば、上記貴金属の添加量が5at%（原子パーセント）以下であれば、銀系薄膜の光透過率（あるいは光反射率）や導電性に大きな影響を与えずに、透明酸化物薄膜との高い密着性を有する銀系薄膜を提供でき、導電性反射防止膜の信頼性が高くなるものである。

【0024】すなわち、請求項3に係わる発明は、銀系薄膜が、銀に、金、銅、パラジウム、プラチナの1種以上を添加した銀合金であることを特徴とするものである。なお、透明酸化物薄膜との密着力をさらに向上させるため、銀系薄膜には、金属のインジウムやスズ、アルミニウム、マグネシウムなどの金属、または、ニッケル等の遷移金属を少量（例えば、2at%以下）加えても良い。

【0025】また、銀への金、銅、パラジウム、プラチナの添加量は前述したように、導電性あるいは、光透過率、光反射率への影響の少ない範囲で、総量で6at%以下が望ましい。なお、金は銀と完全固溶するため、20at%程度まで添加しても光学特性にはさほど大きな影響を与えない。これらの貴金属の銀への添加は0.3at%程度の少量でも効果が見えはじめるが、耐湿性向上の観点からは、それぞれ0.5at%以上が好ましく、低い面積抵抗（高い導電性）を確保するためには、それぞれ3at%以下が好ましい。

【0026】本発明の導電性反射防止膜を成膜形成する下地となる基板は、透明であれば特に限定しない。こ

で透明とは必ずしも無色あるいはクリアである必要はない。例えば、ガラス、プラスチックボード、プラスチックフィルム等が使用できる。また、自動車や飛行機などの窓部材に直接に本発明の導電性反射防止膜を着膜しても良い。さらに、液晶表示装置に用いる偏光フィルム上に形成しても良いし、プラズマディスプレイパネルやエレクトロルミネッセンス表示装置などの表示パネル面に、直接あるいは間接的に形成しても良く、また、反射型液晶表示装置のパネル上に形成されている光制御膜等の膜上に成膜することも可能である。さらに、プラスチックフィルムが、調光フィルムや回折格子、位相差フィルムあるいは光散乱性を持つ散乱膜であっても良い。

【0027】外部光源の映り込みを緩和するため、あらかじめ基板表面に凹凸を形成して、いわゆる防眩（アンチグレア）効果を出すことも可能である。あるいは、本発明の導電性反射防止膜を形成した後、微細な白色顔料を分散させた塗膜を積層させて凹凸を形成し、アンチグレア効果を出しても良い。

【0028】また、導電性反射防止膜としてディスプレイ表面に形成する場合、膜表面に付着する油脂や指紋などの汚れがディスプレイの表示品位を低下させることが問題となる。こうした汚れ付着を少なくするため、フッ素樹脂、フッ素系アクリル樹脂などの撥水性の塗膜を、本発明の導電性反射防止膜の表面に形成することが好ましい。撥水性塗膜の膜厚は、光学特性に悪影響を与えないよう、例えば0.5 μ m以下、より好ましくは0.1 μ m以下の可能な限り薄いほうがよい。また、撥水性塗膜の屈折率は低い方がよい。

【0029】また、上記銀系薄膜と透明酸化物薄膜の成膜方法は、スパッタリング法、真空蒸着、イオンプレーティング法、CVD法、ゾルゲル法等いかなる方法でも良く、適宜選択されるものである。また、スパッタリング法においては、マグネトロンスパッタリングであっても良く、さらに、プラズマを発生させる方法が直流であっても交流であっても良い。そして、成膜の際、成膜装置内部の酸素量を制御することにより、透明酸化物薄膜の屈折率をある程度コントロールすることができる。成膜時の基板温度は、180℃以下、ないし室温程度の基板温度が望ましい。

【0030】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態例につき、以下に示す図面に基づいて、詳細に説明する。

<実施例1>図1に示すように、アクリル系ハードコート層11が施された偏光フィルム10を基材12とし、この基材12上に、本発明の構成を有する導電性反射防止膜2を形成した。ここで、本発明の特徴として、銀系薄膜を挟持する透明酸化物薄膜を、インジウムあるいはスズ濃度の異なる2つの層より構成している。すなわち、図1に示すように、導電性反射防止膜2は、順次積層された、酸化スズを基材とする混合酸化物第1層21（層厚34nm）

および、酸化スズを基材とする混合酸化物第2層22（層厚10nm）、銀系薄膜23（膜厚10nm）、次いで、酸化スズを基材とする混合酸化物第3層24（層厚10nm）および、酸化スズを基材とする混合酸化物第4層25（層厚30nm）とでその主要部が構成されている。

【0031】ここで、当（実施例1）では、混合酸化物第1層21と混合酸化物第4層25は、酸化スズを基材として酸化インジウムを添加したものである。その組成割合は、酸素元素をノーカウントとした金属スズ、金属インジウム換算で、金属スズを99at%（原子パーセント）、金属インジウムを1at%（原子パーセント）としており、酸化スズがリッチの組成とした。なお、当（実施例1）では、混合酸化物第1層21と混合酸化物第4層25への添加酸化物を、酸化インジウム（1at%）としたが、酸化インジウムに代えて、酸化アンチモン等のドーパントを必要量加えても構わない。

【0032】次いで、混合酸化物第2層22と混合酸化物第3層24は、酸化スズを基材として酸化セリウムおよび酸化ガリウムを添加したものである。その組成割合は、酸素元素をノーカウントとした金属スズ、金属セリウム、金属ガリウム換算で、金属スズを80at%（原子パーセント）、金属セリウムを10at%（原子パーセント）、金属ガリウムを10at%（原子パーセント）とした。すなわち、銀系薄膜23より遠ざかる方向にインジウムあるいはスズ濃度を高くなるように配設しているものである。

【0033】また、銀系薄膜23は、銀94at%（原子パーセント）、金6at%（原子パーセント）の組成の銀合金としたものである。

【0034】上記（実施例1）に係わる5層構成とした導電性反射防止膜2を、温度60℃、湿度95%の高温高湿の条件下で300時間保持したが、なんら外観変化は観察されず、反射率の低下も観察されなかった。また、耐アルカリ性、耐溶剤性等の耐性も実用レベルであった。

【0035】さらに、（実施例1）に係わる5層構成の導電性反射防止膜2表面の面積抵抗を、4端子式電気抵抗測定器を用いて測定した。その結果、導電性反射防止膜2表面の面積抵抗は約10Ω/□と低抵抗であり、十分な電磁波シールド性を有していた。また、導電性反射防止膜2表面で4端子式電気抵抗測定器による測定不能箇所はなかった。すなわち、本発明の導電性反射防止膜では、導電性反射防止膜表面と直接にアースを取ることが可能といえる。

【0036】次いで、上記（実施例1）に係わる5層構成の導電性反射防止膜2の分光反射率を図2に示す。なお、図2の分光反射率はガラスリファレンスにて得たものである。図2に示すように、波長550nm付近の反射率は0.4%程度（裏面反射を除く）であり、十分な低反射率といえる。また、波長550nm付近の透過率も95%前後と高透過であった。

【0037】なお、上記（実施例1）では、基材がプラ

スチックフィルムであるため、アニール処理の際、高温での熱処理ができなかった。しかし、基材をガラス板に変えて同じ条件で成膜した導電性反射防止膜に、温度230℃にて1時間加熱するアニール処理を施したところ、波長550nm付近の透過率は約98%と高い透過率が得られた。また、反射率も、（実施例1）と同じく良好であった。

【0038】＜比較例1＞次いで、上記（実施例1）との比較のため、図3に示すように、アクリル系ハードコート層41が施された偏光フィルム40を基材42とし、当（比較例1）に係わる導電性反射防止膜30、すなわち従来の導電性反射防止膜と同様の構成を有する導電性反射防止膜30を基材42上に形成した。なお、導電性反射防止膜30は、混合酸化物51（層厚44nm）、銀系薄膜52（膜厚10nm）、混合酸化物53（層厚44nm）を順次積層したものである。

【0039】このときの混合酸化物51および混合酸化物53は、おのおの、酸化スズ基材に酸化セリウム、酸化ガリウムを添加した3元素としたものであり、その組成割合は、酸素元素をノーカウントとした金属スズ、金属セリウム、金属ガリウム換算で、金属スズを80at%（原子パーセント）、金属セリウムを10at%（原子パーセント）、金属ガリウムを10at%（原子パーセント）とした。また、銀系薄膜52は、上記（実施例1）と同様に、銀94at%（原子パーセント）、金6at%（原子パーセント）の組成の銀合金としたものである。

【0040】当（比較例1）に係わる導電性反射防止膜30の表面抵抗を、4端子式電気抵抗測定器を用いて測定した。しかし、測定不能箇所が多くあり、また、測定できても、導電性反射防止膜30表面の酸化物薄膜53を破壊して銀系薄膜52と導通が取れる場合のみ測定可能であった。すなわち、従来の構成の導電性反射防止膜では、酸化物薄膜53表面と直接にアースを取ることは難しく、アースを取る場合には、表面の酸化物薄膜を破壊して、銀合金薄膜とアースを取らねばならないといえる。

【0041】＜実施例2＞上記（実施例1）と同様に、図1に示す構成にて、アクリル系ハードコート層11が施された偏光フィルム10を基材12とし、基材12上に、本発明による酸化スズー酸化セリウムー酸化ガリウムー酸化インジウムの4元素混合酸化物を用いて、導電性反射防止膜2を形成した。混合酸化物層の構成および組成は、上記（実施例1）と同様としたものである。

【0042】ただし、当（実施例2）では、銀系薄膜23には、銀元素98.5at%に1.5at%の金元素を添加、銀元素97.0at%に3.0at%の金元素を添加、および銀元素94.0at%に6.0at%の金元素を添加して構成した3種類の銀合金を各々用いた。

【0043】以下の（表1）に、金の添加量を変えて得た各導電性反射防止膜の、耐湿性試験の結果を示す。なお、耐湿性試験とは、導電性反射防止膜を温度60℃、湿

度90%の雰囲気中に100時間放置した後、導電性反射防止膜の評価を行ったものであり、このときの評価基準は、(表1)中に記している。

*

	実施例2			比較例2			
金元素の添加量(at%)	1.5	3.0	6.0	0	0.3	0.5	1.0
耐性試験の結果	○	◎	◎	×	×	×	△

×：シミ、濁りの発生および反射防止性能の劣化
 △：シミの発生あるが、光学特性には変化無し
 ○：外観の変化無く、光学特性にも変化無し
 ◎：耐湿テスト500時間以上でも外観・光学特性変化が見られない

【0045】＜比較例2＞また、上記(実施例2)との比較のため、上記(実施例1)と同様に、図1に示す構成にて、アクリル系ハードコート層11が施された偏光フィルム10を基材12とし、基材12上に、本発明による酸化スズ-酸化セリウム-酸化ガリウム-酸化インジウムの4元素混合酸化物を用いて、導電性反射防止膜2を形成した。混合酸化物層の構成および組成は、上記(実施例1)と同様としたものである。

【0046】ただし、当(比較例2)においては、銀系薄膜23には、銀元素100at%、銀元素99.7at%に0.3at%の金元素を添加、銀元素99.5at%に0.5at%の金元素を添加、および、銀元素99.0at%に1.0at%の金元素を添加して構成した4種類の銀合金を用い各々導電性反射防止膜を形成したものである。当(比較例2)に係わる各導電性反射防止膜に、上記(実施例2)と同様の耐湿性試験を行った結果を、上記の(表1)に合わせて記している。

【0047】上記(表1)に示すように、金添加量が1.5at%を超えると、良好な耐湿性を持つことが確認できた。

【0048】さらに、本発明者らは、銀系薄膜への金添加量の影響について、金添加量を増やして別途シミュレーションを行った。当シミュレーション結果では、金添加量が増えるに従い、光学定数の屈折率 n が、350nm～550nmの領域で増加してくることが分かった。また、導電性反射防止膜への分光特性には、波長350nm～550nmにおける透過率が減少する形で影響することが分かった。例えば、金添加量が20at%付近になると波長450nm(青色)の透過率が80%前後となる。すなわち、金の添加量は、20at%以下が良く、コスト(金は銀の100倍位の高価格)を考えると、好ましくは10at%以下が良いといえる。

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、極めて簡単な構成でありながら、光反射防止に必要な低反射率を確保した、信頼性が高く、耐久性の良好な導電性反射防止膜を提供で※

※きる。

【0050】また、本発明の導電性反射防止膜は、電磁波シールド性に必要な十分な導電性を有しており、かつ、導電性反射防止膜表面の面積抵抗が低抵抗であるため、導電性反射防止膜表面と直接にアースを取ることが可能となる。すなわち、従来の導電性反射防止膜においてアースを取る際に必要とされた、難しく、手間の掛かる透明酸化物薄膜の削り加工を不要としたものであり、また、透明酸化物薄膜を傷つけないため、さらに導電性反射防止膜の耐久性が良くなるといえる。

【0051】本発明はさらに、窓ガラス用の熱線反射膜、太陽電池用の透明電極等に応用でき、さらに、銀を厚く形成することにより高反射率の光の反射板やミラー等にも応用できる。また、液晶表示素子では、画素の透明電極と、あるいは反射電極を兼ねて、TFT等の配線(例えば、信号線、バスライン等)に用いることもできる。

【0052】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の導電性反射防止膜の一実施例を示す断面図。

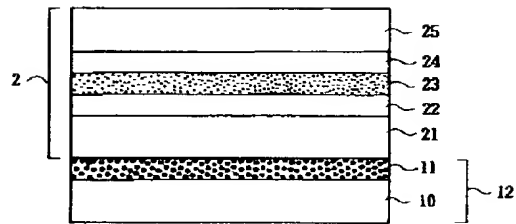
【図2】本発明の導電性反射防止膜の反射率の一例を示すグラフ図。

【図3】従来の導電性反射防止膜の一例を示す断面図。

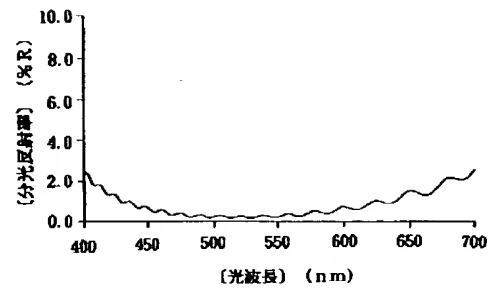
【符号の説明】

- 2、30 導電性反射防止膜
- 10、40 偏光フィルム
- 11、41 ハードコート層
- 12、42 基材
- 21 混合酸化物層第1層
- 22 混合酸化物層第2層
- 23、52 銀系薄膜
- 24 混合酸化物層第3層
- 25 混合酸化物層第4層
- 51、53 混合酸化物

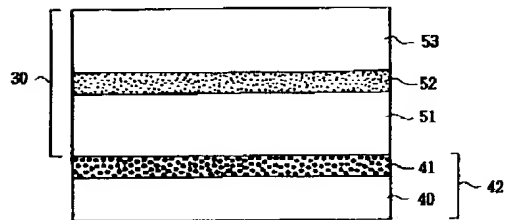
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

G09F 9/00

識別記号

309

318

F I

G09F 9/00

G02B 1/10

318A

Z